

**Energiemanager an der Schule. Ein jahrgangsstufenübergreifendes
Langzeitprojekt zum Thema Klimawandel.****Andreas Schnellbögl****Fachbereich Physik, Gymnasium Neutraubling, Gregor Mendel Str. 5 93073 Neutraubling,
Andreas.Schnellboegl@gymnasium-neutraubling.de**Kurzfassung:**

An meiner Schule kümmern sich pro Klasse zwei Schülerinnen oder Schüler um das Thema Energie. Richtiges Lüften und ausreichende Beleuchtung sind dabei wichtige Aspekte, die einen Weg aufzeigen, wie eigenes Handeln in die komplexe Problematik des Klimawandels eingeordnet werden kann. Die Schüler werden altersgerecht an ihre Aufgaben herangeführt und liefern detektivische Arbeit beim Aufspüren von Standby-Geräten oder überheizten Klassenzimmern. Ein schulweit organisierter Stromspartag wird detailliert ausgewertet und zeigt bis zu 20 Prozent Reduktionspotential. In einer Solarwerkstatt können solarbetriebene Geräte gebaut oder auch Kennlinien von Solarzellen gemessen werden. So wird Schule zum Lernort an dem das Thema Energie an vielen Stellen und in vielen Situationen präsent ist.

1. Einstieg

Die Energiewende als gesamtgesellschaftliche Aufgabe vor dem Hintergrund des anthropogenen Treibhauseffektes, zur Neige gehender fossiler Ressourcen und atomaren Katastrophen wird von Schülerinnen und Schülern als Thema der öffentlichen Diskussion wahrgenommen. Klimafragen sind dabei komplex und interdisziplinär angelegt. Sie erfordern eine Kooperation hauptsächlich der Fächer Chemie, Biologie, Geographie und Physik.

Der Ausbau erneuerbarer Energien ist derzeit im Gange und fasziniert junge Menschen. Mit dem Langzeitprojekt „Energiemanager an der Schule“ sollen konkrete, positive Handlungsmöglichkeiten für Schülerinnen und Schüler aufgezeigt werden. Es werden keine Katastrophenszenarien vermittelt.

Das Thema Energie ist als epochaltypisches Problem eine gute Perspektive für eine Unterrichtsplanung nach Klafki [1] (1985, S. 207f). Es ist von einer großen Gegenwartsbedeutung und wirkt perspektivisch in die Zukunft hinein. An exemplarischen Situationen können die Problemfelder dargestellt und vermittelt werden.

Physikalische Experimente in diesem Bereich ermöglichen anwendungs- und erlebnisorientiertes Lernen und bilden eine Grundlage für ein vernetztes Verständnis energietechnischer Zusammenhänge. Ein Mindestmaß an energietechnischer Grundbildung soll dadurch ergänzend zum Physikunterricht bereitgestellt werden. Der abstrakt behandelte Themenbereich „Energie“ kann an Lernstationen auch über körperliche Anstrengung real erfahrbar werden [2]. Schließlich bewirkt nach H. Muckenfuß die eigene Beschäftigung mit Experimenten eine Steigerung der Motivation und Lerneffektivität [3]. Reinhard Geffert [4] stellt das Thema in den Kontext der nachhaltigen Entwicklung von umweltentlastenden Verhaltensweisen.

2. Energiemanager in den Klassen

In den Jahrgangsstufen 5 mit 10 des Gymnasiums erklären sich jeweils zwei Schüler pro Klasse dazu bereit als Energiemanager das Thema Energie besonders zu beachten. Richtiges Lüften und eine ausreichende Beleuchtung in den Klassenzimmern sind Bereiche, die von ihnen gut beobachtet und beeinflusst werden können. In mehreren altersgerechten Treffen werden sie an ihre Aufgaben herangeführt und mit den Themen Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Klimawandel vertraut gemacht. Eigene Regeln für die Klassenzimmer werden entwickelt.

Eine Klimakiste des Bundesumweltministeriums stellt Energiemessgeräte bereit, die Schüler auch mit nach Hause nehmen können. Die Leistung und die Energie elektrischer Verbraucher im Betrieb und im Standby kann dabei gemessen und in die Energieeffizienzklassen eingeordnet werden.

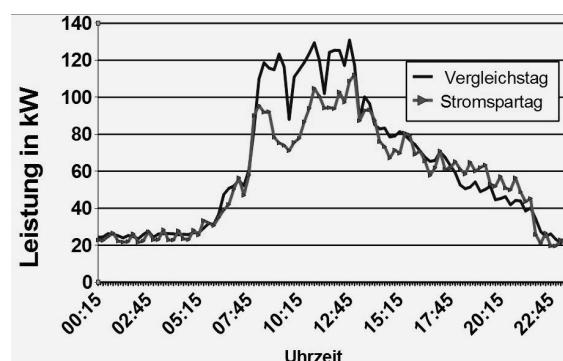


Abb. 1: Der Lastgang der Schule am Stromspartag mit 82 kg weniger CO₂-Emissionen

Ein jährlicher Stromspartag im Dezember zeigt die

Wirksamkeit der Arbeit unserer Energiemanager. Die reduzierte elektrische Energie wird von der Einheit Kilowattstunde umgerechnet auf durchschnittliche Kohlenstoffdioxidemissionen des deutschen Kraftwerksparks.

Die Menge von 82 Kilogramm weniger emittiertem Klimagas CO₂ stellt zwar eine kleine Menge dar, verdeutlicht aber die „Währung“ in der der Klimawandel berechnet wird. Als Motivation für besonderes Engagement dürfen sich die Energiemanager Wunschbücher kaufen. Für jedes Kilogramm weniger CO₂ werden zwei Euro Prämie ausgelobt. Der Schulleiter erhält eine Mängel- und Verbesserungsliste für energetische Schwachstellen im Schulgebäude.

In Exkursionen am Schuljahresende werden Solar-, Wind- und Wasserkraftwerke besichtigt und als technische Anwendungen im Großen gezeigt. Durch Auswertungen der Erträge von schuleigenen Photovoltaikanlagen bekommen Schüler Einsichten in die Problematik der volatilen erneuerbaren Energiequellen.

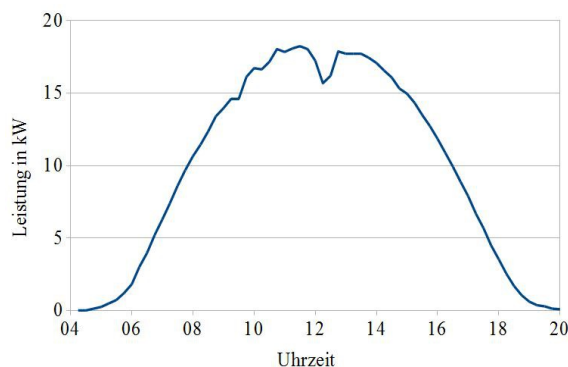


Abb. 2: Der Tagesertrag der Photovoltaikanlage ist im Schulgebäude an einer Digitalanzeige präsent

3. Lernen an Energiestationen

Besonders an Projekttagen besteht die Möglichkeit an Lernstationen zum Thema Energie Einsichten durch praktische Erfahrungen zu vertiefen.



Abb. 3: Elektrische Energie durch Muskelkraft zu erzeugen ergibt ganz neue Einblicke

Ein Energiefahrrad vermittelt das unmittelbare Erlebnis bei einer Glühbirne kräftiger treten zu müssen als bei einer effizienten Energiesparlampe bei gleicher Helligkeit. Erfahrungen aus dem Unterricht werden vertieft und erstaunliche Phänomene motivieren das Interesse.

4. Solarwerkstatt

Hier wird der praktische Umgang mit Photovoltaik und Solarthermie geübt. Es werden kleine solarbetriebene Schiffe und Autos gebaut. Ein altersgemischter Wahlkurs (5.-10. Jahrgangsstufe) hat folgende Arbeitsschritte in kleinen Schritten erlernt und gibt diese an neue Schüler weiter:

- Schneiden von polykristallinen Siliziumsolarzellen
- Löten von Kupferbändern auf die Metallkontakte der Zellen
- Bau von einfachen Solarmodulen aus Holz, Karton und transparenter Klebefolie



Abb. 4: In der Solarwerkstatt gebautes Modell

In der Oberstufe gibt es Angebote für die an bayerischen Gymnasien neuen Projekt- und Wissenschaftspropädeutischen Seminare [5]. Als erstes Projekt ist in der Solarwerkstatt eine funktionsfähige Solarthermieanlage aufgebaut worden. Mit einem Röhrenkollektor wird Wasser erwärmt. Eine Umwälzpumpe mit Temperaturregelung und Stromversorgung mittels eines selbstgebaute Photovoltaikmoduls gehören zum Umfang der Projektarbeit. Eine Laderegelung für einen Blei-Akku ist aus einem Elektronikbausatz aufgebaut worden.

5. Zusammenfassung

Das Thema Energie bietet einen Ansatz für Schüleraktivität in verschiedenen Jahrgangsstufen. In einem Langzeitprojekt wird am Gymnasium Neutraubling eine Lernumgebung geschaffen, die

Schülerinnen und Schüler motiviert und ihnen Gelegenheit gibt sich in unterschiedlichen Ansätzen mit den erneuerbaren Energien auseinanderzusetzen. Physikalische Zusammenhänge sind nach Dietmar Höttecke [6] unbedingt erforderlich um „sowohl in politischen, gesellschaftlichen als auch persönlichen Feldern handlungs- und entscheidungsfähig zu sein“. Ein der Schule angegliederter Klimaschutz- und Solarförderverein [7] unterstützt und koordiniert dabei die Aktivitäten in diesem Bereich.

[7] Homepage des Klimaschutz und Solarfördervereins am Gymnasium Neutraubling e.V.
<http://www.klimaschutzverein-neutraubling.de>



Abb. 5: Mit einem selbstgebauten Photovoltaik-Modul werden die Wasserpumpe und die Regelung für einen Sonnenkollektor betrieben.

6. Literatur:

[1] W. Klafki, 1985, Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik, Weinheim und Basel: Beltz Verlag

[2] http://www.christiani.de/pdf/75637_inhalt.pdf

[3] H. Muckenfuß: Lernen im sinnstiftenden Kontext, Cornelsen 1995

[4] Geffert, R. 2006 „Agenda 21 in der Schule“ Lehren & Lernen für eine nachhaltige Entwicklung von umweltentlastenden Verhaltensweisen im Beruf und im Privatleben.

In: lernen & lehren, 21, Sonder-H 2, 43

[5] C. Stolzenberger, T. Trefzger: Projekt- und wissenschaftspropädeutische Seminare bayerischer Gymnasien mit der Physikdidaktik als externem Kooperationspartner- ein Evaluationsversuch.
<http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/269/449>

[6] D. Höttecke, V. Maiseynka, J. Rethfeld und Maria Mrochen, Den Treibhauseffekt verstehen, in Unterricht Physik_20_2009_Nr. 111/112